

# بررسی مقایسه میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی سافت لاینرهای GC و آکروپارس در شرایط آزمایشگاهی

دکتر لقمان قهرمانی<sup>۱</sup> دکتر محمد رهبر<sup>۲</sup> دکتر علی حسامی<sup>۳</sup> دکتر مهسا سلطانی مقدم<sup>۴</sup>

۱- استادیار گروه پروتزهای متحرک دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی

۲- دانشیار گروه میکروب شناسی -آزمایشگاه مرجع سلامت وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی

۳- متخصص پاتولوژی-بخش پاتولوژی بیمارستان میلاد تهران

۴- دندانپزشک

## خلاصه:

**سابقه و هدف:** چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی مواد سافت لاینر می تواند منجر به مشکلات کلینیکی و تخریب مواد پروتزی گردد. شیوع دنچر استوماتیت به همراهی کاندیدا آلبیکانس، ۶۷٪-۱۱٪ گزارش شده است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی دونوع سافت لاینر (GC و آکروپارس) و نیز مقایسه با گروه کنترل (آکريل آکروپارس) بود.

**مواد و روش ها:** ۲۲ نمونه از هر نوع سافت لاینر و ۱۰ نمونه اکریلیک (پرداخت شده و پرداخت نشده) تهیه شد و سپس این نمونه ها در سوسپانسیونی از کاندیدا آلبیکانس قرار داده شدند. پس از انجام شستشو، قطعات مورد آزمایش با آکریدین اورنج رنگ آمیزی و با میکروسکوپ فلورسنت بررسی شدند. برای آنالیز آماری از آزمون های One-way ANOVA و Post-Hoc از نوع Tukey HSD استفاده شد. یافته ها: در این مطالعه مشاهده شد که میزان چسبندگی و رشد به اکریل پرداخت نشده بیشترین و به اکریل پرداخت شده کمترین بود. همچنین میزان چسبندگی و رشد به سافت لاینر آکروپارس به طور معنی داری از سافت لاینر GC بیشتر بود ( $p < 0.05$ ). تفاوت معنی داری بین اکریل پرداخت شده و پرداخت نشده مشاهده شد ( $p < 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج، دقت لازم در جهت انتخاب ماده مناسب با حداقل عوارض ثانویه و تولید این نوع مواد دندانپزشکی با عوارض کمتر، ضروری می باشد.

**کلید واژه ها:** چسبندگی، رشد، کاندیدا آلبیکانس، سافت لاینر.

وصول مقاله: ۸۹/۶/۶ اصلاح نهایی: ۸۹/۷/۲۷ پذیرش مقاله: ۸۹/۸/۱۵

## مقدمه

آلبیکانس، بیشترین سایر گونه های قارچی دیگر ذکر شده است<sup>(۸)</sup> و<sup>(۷)</sup> در مطالعات انجام شده توسط Davenport که سطوح داخلی پروتزهای سه بیمار مبتلا به دنچر استوماتیت شدید را بررسی نمود، سطوح پوشانده شده توسط مواد سافت لاینر نرم تر، متخلخل تر و ناهموارتر از سطوح اکریلیک بود که چسبندگی کاندیدا آلبیکانس به آنها به مراتب بیشتر از سطوح اکریلیک بود<sup>(۹)</sup> مواد سافت لاینر به طور معمول برای پوشاندن سطوح پروتزی، به منظور محدود کردن آسیب بر روی ریح های نرمال اما تحلیل رفته، قله ریح آلونلار تیز و آندراکات های آناتومیک

یکی از مشکلات استفاده از سافت لاینرها، چسبندگی و رشد میکروارگانیسم ها، از جمله کاندیدا آلبیکانس، بر روی آنها می باشد<sup>(۱)</sup>. که ثابت شده است کاندیدا آلبیکانس، از عوامل اولیه در بروز دنچر استوماتیت<sup>(۲،۳)</sup> و نیز تخریب مواد پروتزی می باشد<sup>(۴،۵)</sup>. اتصال و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی سطوح این مواد بسیار انبوه گزارش شده است<sup>(۶)</sup>. در مطالعات Makila.E و همکاران که در رابطه با رشد انواع گونه های قارچی بر روی مواد سافت لاینر انجام شده است، رشد کاندیدا

شدید و تحریکات مزمن ناشی از پروتز و سایر موارد به کار می‌روند<sup>(۱۰،۱۱)</sup>. به دلیل دارا بودن خاصیت ویسکوالاستیک، در واقع نقش جذب‌کننده استرس را داشته و سبب توزیع متعادل استرس بر روی بافت‌های پوشیده شده با پروتز می‌شوند<sup>(۱۱-۱۳)</sup>، اما این مواد با فلور نرمال دهانی می‌توانند تداخل داشته باشند<sup>(۱۴-۱۶)</sup> و همچنین به علت ساختار سطحی آنها، تمیز کردن مکانیکی آنها مشکل می‌باشد و از طرف دیگر استفاده از محلول‌های ضدعفونی‌کننده به دلیل تأثیر بر خصوصیات فیزیکی این مواد توصیه نمی‌گردد.<sup>(۱۷-۲۰ و ۱۱ و ۶)</sup> به علاوه در مطالعات اخیر ذکر شده است که، با توجه به اینکه چسبندگی و کلونیزاسیون سبب تسهیل تجمع سایر میکروارگانیسم‌ها و نیز تشکیل پلاک میکروبی شده و بلع و آسپیره کردن مداوم میکروارگانیسم‌های ناشی از پلاک میکروبی، می‌توانند سبب ابتلا افراد، به خصوص افراد مسن، دریافت‌کننده دارو و اشخاص دچار اختلالات ایمنی به بیماری‌های تاخیری دیگر شود<sup>(۱۲)</sup> و<sup>(۱۰)</sup> در حال حاضر، سعی در تولید گروهی از این مواد با خاصیت ممانعت‌کننده از رشد انواع میکروارگانیسم و گونه‌های قارچی بر روی این مواد شده است که اکثر مطالعات اخیر خواص ضد قارچی محدود و یا غیرقابل توجهی در کاهش چسبندگی و کلونیزاسیون گونه‌های نشان داده‌اند<sup>(۲۰-۲۳)</sup> و<sup>(۱۰)</sup> مطالعات متعددی در رابطه با چسبندگی و رشد گونه‌های مختلف قارچی، کاندیدا آلبیکانس بر روی مواد سافت لاینر به صورت آزمایشگاهی و بالینی انجام شده است که تمامی آنها بر روی مواد با مارک‌های تجاری ساخت خارج از کشور بوده است. از آنجا که استفاده از مواد ساخت ایران، با مارک تجاری آکروپارس در کشور رواج یافته است، هدف از انجام این مطالعه برای اولین بار در ایران، بررسی مقایسه میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی سافت لاینر GC که استفاده از آن نیز در ایران رایج است، و سافت لاینر آکروپارس و مقایسه آنها و نیز مقایسه با گروه کنترل، در واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۸۹-۱۳۸۸ بود.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه، که به روش تجربی آزمایشگاهی انجام شد، تعداد ۵۴ عدد به عنوان نمونه اصلی (۲۲ نمونه از هر ماده) و تعداد ۱۰ عدد به عنوان گروه کنترل (۵ عدد آکريل پرداخت شده و ۵ عدد آکريل پرداخت نشده) در نظر گرفته شد.

## الف) تهیه نمونه‌ها:

الف-۱) تهیه نمونه‌های سافت لاینر:

برای تهیه نمونه‌های مورد نظر، از موم رز صورتی رنگ Cavex (setup Modeling wax, Hoarlem, The Netherlands) در ابعاد (۱۵ سانتی متر ۵/۵ سانتی متر × ۲/۵ سانتی متر) استفاده شد. ابعاد نمونه‌ها، با توجه به ابعاد مفل‌های موجود و ابعاد نمونه‌های مطالعات پیشین انتخاب شد. گچ استون (پارس، تهران) طبق توضیحات کارخانه سازنده، با آب مخلوط گشته و به هنگام ریختن گچ در مفل‌ها، از ویبراتور استفاده گشت. پس از ریختن گچ استون در نیمه تحتانی مفل، قطعات مومی آماده شده روی آن قرار گرفت و گچ Set شد.

بعد از انجام Settings گچ، قسمت‌های گچی به بیوفیلم (Meadway, manufactured in UK) اغشته شد و قسمت بالای مفل در جای خود قرار داده شد و گچ استون در قسمت فوقانی نیز ریخته شد، و مفل‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در آب جوش تحت حرارت قرار گرفت و حذف موم انجام شد. بعد از خنک شدن مفل‌ها، قسمت‌های گچی مجدداً لوبرکیت گشت. سپس مواد سافت لاینر در حفرات به جا مانده از حذف موم در گچ استون، قرار گرفت و در دمای اتاق، بعد از گذشت زمان پیشنهاد شده طبق توضیحات کارخانه‌های سازنده، پلیمریزه شد. بعد از انجام پلیمریزاسیون مفل‌ها باز شد و اضافات نمونه‌های تهیه شده با استفاده از قیچی بریده شد و از گچ پاکیزه شد و توسط دستگاه اولتراسونیک به مدت ۱۰ دقیقه در الکل ۹۰٪ تمیز شد سپس با آب مقطر کاملاً شسته و در یک ظرف حاوی آب مقطر، تا زمان انجام آزمون کشت قارچی نگهداری شد.

الف-۲) تهیه نمونه‌های آکريلي:

برای تهیه این نمونه‌ها، مراحل ذکر شده در بالا انجام شد اما بعد از مرحله حذف موم در حفرات به جا مانده در گچ استون، آکريل آکروپارس که طبق توضیحات کارخانه سازنده آماده گشته بود، قرار گرفت. عمل پروسس آکريل با استفاده از تکنیک کوتاه مدت انجام شد. بعد از خنک شدن مفل‌ها و برداشت نمونه‌ها، اضافات آکريلي آنها تریم گشت و مراحل پرداخت و پالیش آنها توسط فرزها و پودر پامیس و رژ برای ۵ نمونه انجام شد و تمامی نمونه‌ها به طریقه ذکر شده در بالا تمیز گشت و نگهداری شد و به عنوان گروه کنترل مورد بررسی قرار گرفت.

## ب) میکروبیولوژی:

ب-۱) تهیه سوسپانسیون قارچی:

برای تهیه سوسپانسیون از سوش کاندیدا آلبیکانس (به شماره ATCC2091 از آزمایشگاه مرجع سلامت) استفاده شد. سپس یک و یال از آن به منظور رشد بیشتر در ۱۰ میلی لیتر محلول Sabourand dextrose (نوعی محیط کشت روتین برای رشد قارچی) وارد گشت. برای هر آزمایش خلوص کاندیدا آلبیکانس با استفاده از میکروسکوپ و همچنین از طریق کشت بررسی شد. به منظور خالص سازی و جداسازی سلول های قارچی از محیط کشت مایع، از دستگاه سانتریفوژ (۵۰ دور در دقیقه، به مدت ۲۰ دقیقه) به همراه شستشو در بافر فسفات استریل استفاده شد تا میزان Optical Density (OD) به عدد ۱ در طول موج ۵۴۰ نانومتر رسید. در چنین حالتی غلظت سلول های کاندیدا آلبیکانس ( $1.0 \times 10^7 \pm 1/29$ ) (سلول در میلی لیتر) بود.

ب-۲) انجام کشت قارچی:

۵۰ میلی لیتر از سوسپانسیون قارچی استاندارد شده به یک ظرف پتری که حاوی نمونه های آماده شده بود، اضافه شد و به مدت ۱ ساعت در دمای آزمایشگاه ( $24^{\circ}\text{C}$ ) نگهداری شد، سپس نمونه ها از ظرف خارج شده و به منظور جدا شدن سلول های قارچی سست و اتصال نیافته، هریک از نمونه ها به آرامی ۳ بار در ۱۰۰ میلی لیتر بافر فسفات فرو برده شد. نمونه ها در مجاورت هوا خشک شد و به منظور تثبیت سلول های اتصال یافته باقیمانده به مدت ۱۰ دقیقه در متانل قرار داده شد. پس از خشک کردن مجدد، تمامی نمونه ها به مدت ۲ دقیقه در محلول رنگ آمیزی آکریدین اورنج با غلظت ۱/۰٪ در بافر فسفات با  $\text{pH} = 7/2$  غوطه ور شد. سپس مجدداً شسته و در مجاورت هوا خشک شد.

### ج) انجام آزمون میزان چسبندگی و رشد:

در نهایت همه نمونه ها با بکارگیری میکروسکوپ فلورسنت با بزرگنمایی ۱۰۰۰ مورد آزمایش قرار گرفت و برای هر نمونه تعداد ۴ میدان دید میکروسکوپی به طور تصادفی شمارش گشت. جهت بررسی آماری یافته ها از آزمون های One-way ANOVA و Post-Hoc از نوع Tukey HSD استفاده شد.

### یافته ها

مطالعه حاضر بر روی ۵۴ نمونه شامل ۴۴ نمونه سافت لاینر (۲۲ عدد GC و ۲۲ عدد آکروپارس) و ۱۰ عدد نمونه اکریلی (۵ عدد پرداخت شده و ۵ عدد پرداخت نشده) به عنوان گروه کنترل انجام شد. که همگی دارای شکل و ابعاد یکسان

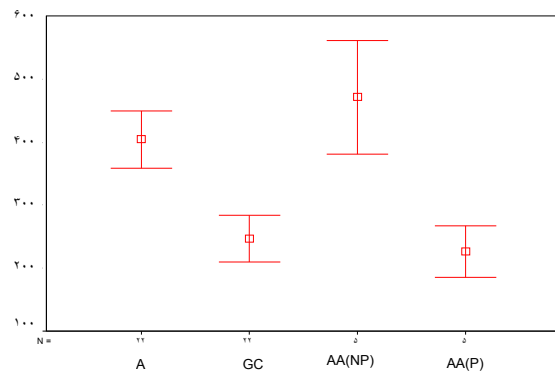
بودند. در حین انجام مطالعات آزمایشی، علاوه بر آکريل پرداخت شده و آکريل پرداخت نشده نیز به منظور بررسی تخلخل سطحی و مقایسه آن با مواد سافت لاینر، مورد مطالعه قرار گرفت. همانطور که در جدول شماره ۱ نیز مشاهده می شود، آکريل پرداخت نشده دارای بالاترین میزان چسبندگی و رشد و آکريل پرداخت شده، دارای کمترین میزان بوده است. میزان چسبندگی و رشد بر روی سافت لاینرهای GC و آکروپارس به ترتیب  $(246 \pm 83)$  و  $(404 \pm 112)$  بوده است. این میزان بر روی آکريل پرداخت شده  $(226 \pm 33)$  و آکريل پرداخت نشده  $(471 \pm 72)$  بود.

جدول ۱- مقایسه مواد رزینی مختلف بر حسب میانگین سلولهای مشاهده شده کاندیدا آلبیکانس در هر میلی متر مربع

تعداد	میانگین	انحراف معیار
۲۲	۴۰۴/۳۱۸۲	۱۰۲/۸۲۰۸۷
۲۲	۲۶۴/۸۱۸۲	۸۳/۳۳۹۰۳
۵	۴۷۱/۰۰۰۰	۷۲/۰۵۹۰۰
۵	۲۲۶/۰۰۰۰	۳۳/۰۵۲۹۹
۵۴	۲۲۹/۸۱۴۸	۱۲۴/۴۰۲۲۸

با استفاده از آنالیز One-way ANOVA، تفاوت میزان چسبندگی و رشد در بین این گروهها و هم در داخل این گروه ها معنی دار بوده است ( $p < 0.01$ ). با استفاده از تست های Post Hoc از نوع Tukey HSD، میزان چسبندگی و رشد بر روی تمامی نمونه های گروههای مواد رزینی مختلف نیز با یکدیگر مقایسه شد. با مقایسه میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی مواد رزینی مختلف، متوجه می شویم که نتایج حاکی از این امر بوده است که میزان چسبندگی و رشد بر روی سافت لاینر آکروپارس از سافت لاینر GC بیشتر بوده است که این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار بوده است ( $p < 0.05$ ). همچنین با مقایسه این سافت لاینر با گروه کنترل مشخص شد که تفاوت آن با آکريل پرداخت شده معنی دار بوده است ( $p < 0.05$ )، اما تفاوت آن با آکريل پرداخت نشده معنی دار نبوده است ( $p = 0.435$ ). با مقایسه سافت لاینر GC و گروه کنترل تفاوت معنی داری با آکريل پرداخت نشده مشاهده شده است ( $p < 0.05$ )، اما

تفاوت با آکريل پرداخت شده معنی دار نبوده است (۹۶۴/۰). میان گروههای آکريلي نیز تفاوت معنی داری از لحاظ آماری مشاهده گردید ( $p < 0.05$ ). همانطور که در نمودار ۱ نیز مشاهده می شود، پراکندگی میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس بر روی آکريل پرداخت نشده، بیشتر از سایر گروهها بوده است که این امر می تواند با خواص سطحی این گروه مرتبط باشد.



نمودار ۱- میزان رشد و چسبندگی کاندیدا آلبیکانس به تفکیک نوع ماده رزینی (حدود اطمینان ۹۵٪)

A: Acropars soft liner, GC: GC soft liner, AA(NP): Acropars acrylic (Not Polished), AA(P): Acropars acrylic (Polished).

## بحث

در مطالعه فعلی مشخص گردید که میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس به سافت لاینرهای GC و آکروپارس از تفاوت قابل توجهی برخوردار می باشد ( $p < 0.05$ ). میانگین میزان چسبندگی و رشد به نمونه های گروه GC ( $246 \pm 83$ ) و گروه آکروپارس ( $404 \pm 102$ ) بود که این تفاوت را می توان به اختلاف در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی نمونه ها همانند میزان انرژی آزاد سطحی، توپوگرافی سطحی و نیز خواص هیدروفوبیک و تراوایی آنها نسبت داد (۳۱-۳۵). که این امر با نتایج مطالعات Busscher مطابقت دارد (۳۶). در ارتباط با اثرات این فاکتورهای دخیل بر روی چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس به مواد بایوس رزینی همانند لاینرها، نتایج بحث انگیزی وجود دارد. انرژی آزاد سطحی یکی از فاکتورهای اصلی مرتبط با این امر و بروز دنچر استوماتیت می باشد (۳۷)، یک رابطه خطی مابین این فاکتور و میزان چسبندگی مشاهده شده است، که میزان بالاتر آن منجر به چسبندگی بالاتر می گردد، اما در مقابل افزایش ویژگی های هیدروفوبیک سطحی، سبب کاهش میزان چسبندگی می شود (۳۷-۴۰). تفاوت در خصوصیات توپوگرافیک

و وجود خشونت های سطحی نیز بر میزان چسبندگی کاندیدا آلبیکانس تاثیر گذار می باشد. مواد با سطوح خشن تر، نشانگر شمارش قارچی بالاتری نیز می باشند (۳۰ و ۳۶). این امر به دلیل عملکرد این سطوح همانند یک مخزن می باشد که همراه با نامنظمی های سطحی منجر به افزایش شانس و تمایل گیر سلول های چسبنده و محافظت آن ها از نیروهای برشی حتی به هنگام تمیز کردن دنچر می گردد. همچنین بر روی نقش بزاق بر روی میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس به مواد لاینر نیز بحث های بسیاری وجود دارد (۱۳ و ۴۱).

بزاق دارای اثرات تمیزکننده فیزیکی می باشد و شامل مولکول های تمیزکننده ذاتی مانند لیوزوم، هیستامین، IgA و لاکتوفرین می باشد که بدین وسیله سبب کاهش چسبندگی و کلونیزاسیون بر روی سطح دهانی می گردد. گزارش شده است که اجزای دیگر موجود در بزاق، مانند موسین و استاترین و پروتئین های غنی از پرولین (۴۲ و ۴۳) با تسهیل چسبندگی به مواد رزینی پوشیده شده از بزاق، با عملکردی همانند یک رسپتور (۴۴) سبب جذب کاندیدا آلبیکانس می شوند، اگرچه مطالعات در رابطه با نقش کلی بزاق، بحث انگیز می باشد و هیچ گونه اجماعی در آنها دیده نمی شود. باید دقت شود که به علت ماهیت متخلخل این مواد و جذب آب و مواد غذایی به داخل آن ها و چسبندگی قارچی به آن ها کنترل پلاک به صورت کامل از الزمات استفاده کلینیکی از این مواد است (۴۵ و ۴۶). روشهای مکانیکی و شیمیایی موجود معمولاً سبب اختلال در این مواد می شوند (۱۱). اگر چه تمیزکننده های شیمیایی به عنوان یک روش موثر در جهت جلوگیری از تهاجم کاندیدا آلبیکانس و تشکیل پلاک بروی دنچر به کار می روند، اما این امر مشخص شده است که استفاده روزانه از این تمیزکننده ها بر روی خواص فیزیکی مواد رزینی، اثر منفی می گذارد و عوارض گوناگونی را همانند تغییر در خشونت سطحی و خواص ویسکوالاستیک و یا تغییرات رنگی را گزارش کرده اند (۴۵ و ۴۶). در مطالعات Nikawa نیز نشان داده شده است که استفاده روزانه و نامناسب از این تمیزکننده های شیمیایی منجر به گسترش چسبندگی قارچی و تشکیل پلاک بر روی سطوح سافت لاینر می گردد (۴۷). بنابراین با توجه به نکات ذکر شده، باید توجه لازم در جهت انتخاب ماده تمیزکننده و سافت لاینر مناسب و تولید این مواد جهت کاهش اثرات منفی متقابل آنها بر روی یکدیگر، معطوف گردد.

از راهکارهای پیشنهادی در جهت غلبه بر چسبندگی کاندیدا آلبیکانس به این مواد، افزودن اجزای ممانعت کننده از

رشد قارچی بر روی آنها می‌باشد. اما متاسفانه نتایج غیرواضحی از این مواد گزارش شده است<sup>(۱۰)</sup>. بعضی از مطالعات اثرات ممانعت‌کننده قابل توجهی را بر روی کاندیدا آلبیکانس در شرایط آزمایشگاهی نشان داده‌اند<sup>(۸، ۲۳ و ۲۴)</sup>، اما مطالعات اخیر به خصوص در شرایط کلینیکی، اثرات بسیار محدود این مواد را بر روی چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس نشان داده‌اند<sup>(۳۰ و ۳۱ و ۳۲ و ۳۳ و ۳۴ و ۳۵ و ۳۶)</sup>. در بررسی نمونه‌های آکرلیک، میان میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس به سطوح پرداخت شده و پرداخت نشده که میزان آن به ترتیب  $(226 \pm 33)$  و  $(471 \pm 72)$  می‌باشد، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.05$ )، که علت آن را می‌توان به تمامی فاکتورهای ذکر شده در نمونه‌های سافت لاینر، مانند تفاوت در توپوگرافی سطحی و خواص فیزیکی و شیمیایی مواد فوق نسبت داد<sup>(۳۶ و ۳۵ و ۳۱)</sup>. این مطلب نشانگر این امر می‌باشد که پرداخت سطوح آکرلیک اثر بسیار قابل توجهی در کاهش میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس خواهد داشت، زیرا ناهمواری‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی سطحی، محل مناسبی برای تجمع قارچی و بروز دنچر استوماتیت در بیماران استفاده‌کننده از دنچرهای پارسیل و کامل می‌باشد<sup>(۳۵ و ۳۱)</sup>. بنابراین سطوح آکرلیک باید به خوبی پرداخت شوند، اما با توجه به این مطلب که اصولاً سطح بافتی دنچرها به علت حفظ تطابق آن با بافت‌های نشستگاه، پرداخت نمی‌شود، لازم است اصول خاصی در ساخت دنچر به کار رود، به عنوان مثال استفاده از مواد قالبگیری با پروزیت کمتر و در نتیجه ایجاد سطوح صاف‌تر، استفاده از گچ‌های استاندارد و دانه ریز و مخلوط کردن گچ و آب با نسبت صحیح و تحت خلاء و با استفاده از ویبراتور صورت گیرد. همچنین مخلوط کردن مونومر و پلی‌مر آکریل با نسبت صحیح و استفاده از آن در مرحله خمیری صورت گیرد و به زمان و دمای پروس آکریل نیز دقت گردد، زیرا وجود مونومر آزاد می‌تواند موجب ایجاد تخلخل و خشونت آکریل گردد که این امر سبب افزایش چسبندگی بر روی آکریل می‌گردد<sup>(۳۱ و ۳۰ و ۳۲)</sup>. با مقایسه نتایج مربوطه به مواد سافت لاینر و آکرلیک مورد بررسی در این مطالعه، متوجه مغایرت نتایج با مطالعات پیشین<sup>(۲۳ و ۲۹)</sup> می‌شویم که میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس در مطالعه فعلی به سطوح پرداخت نشده آکرلیکی از سطوح سافت لاینر بالاتر می‌باشد که این تفاوت با سافت لاینر GC معنی‌دار می‌باشد ( $p < 0.05$ ) و می‌تواند ناشی از خواص سطحی و ساختار نامناسب آکریل آکروپارس باشد. از این رو با توجه به عدم توانایی پرداخت مواد سافت لاینر و

ماهیت متخلخل‌تر آن‌ها نسبت به رزینهای آکرلیک که سبب افزایش چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس و ایجاد عفونت متعاقب آن می‌گردد، نشانگر اهمیت استفاده از مواد با خواص مطلوب می‌باشد.

همانطور که اشاره شده است، مطالعات متعددی در رابطه با مواد سافت لاینر و میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس به آنها صورت گرفته است و مارک‌های تجاری متعددی مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما با رواج استفاده از مارک‌های تجاری مورد بررسی در مطالعه فعلی، نیاز به بررسی این مواد برای اولین بار احساس می‌گردد. همچنین می‌توان روش انجام این بررسی و روش شمارش قارچی توسط میکروسکوپ فلورسنت را- که با در نظر گرفتن شرایط و امکانات موجود از دقت بالایی برخوردار است- از نقاط قوت این تحقیق به شمار برد. از کاستی‌های این مطالعه، می‌توان به عدم بررسی عوامل دیگر در میزان چسبندگی و رشد کاندیدا آلبیکانس همانند انرژی سطحی، خاصیت هیدروفوبیک و خشونت سطحی مذکور نمونه‌ها اشاره کرد.

باید دقت گردد که خشونت سطحی پروتز و نیز سطوح بافتی آن که پرداخت نمی‌گردد و نیز سطوحی از پروتز که با مواد سافت لاینر پوشانیده شده‌اند، یک ناحیه حفاظتی ایده‌آل را برای میکروارگانیسم‌ها فراهم می‌سازد که سبب رشد بیشتر و گسترش آنها به سایر نواحی می‌گردد. در صورت عدم رعایت بهداشت بیمار و استفاده دائم از پروتز، و نیز عدم دقت به محدودیت زمانی استفاده از مواد سافت لاینر، می‌تواند منجر به بروز دنچر استوماتیت شود<sup>(۱۴)</sup>.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، دقت لازم در جهت انتخاب ماده مناسب با حداقل عوارض ثانویه و همچنین تلاش در جهت تولید این دسته از مواد با خواص مطلوب، ضروری می‌باشد. همچنین انجام مطالعات مشابه و نیز بررسی عوامل موثر مطرح شده احتمالی همانند بزاق و حضور میکروارگانیسم‌های دیگر در شرایط کلینیکی پیشنهاد می‌گردد.

## References:

1. Zarb George A, Bolender Charles L. *Prosthodontic treatment for edentulous patients complete dentures and implant supported prostheses*. 12<sup>th</sup> edition, USA: Mosby; 2004:198-201.
2. Nevzatoglu E, Ozkan M, Kulak-Ozkan Y, Kadir T: Adherence on *Candida albicans* to denture base acrylics and silicone-based resilient liner materials with different surface finishes. *Clin Oral Investig* 2007 Sep; 11(3):231-6.
3. He XY, Meurman JH, Kari K, Raumtemaa R, Samaranayake LP: In vitro adhesion of *Candida* species to denture base materials. *Mycoses*. 2006 Mar; 49(2):80-4.
4. Bulad K, Taylor RL, Verran J, McCord JF: Colonization and penetration of denture soft lining materials by *Candida albicans*. *Dental Mater* 2004 Feb; 20(2):167-75.
5. Taylor RL, Bulad K, Verran J, McCord JF: Colonization and deterioration of soft denture lining materials in vivo. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2008 Jun; 16(2):50-5.
6. Cal E, Kesrcioglu A, Sen BH, Cilli F, Comparison of the hardness and microbiologic adherence of four permanent denture soft liners. *Gen Dent*. 2006 Jan-Feb; 54(1):28-32.
7. Wright PS, Clark P, Hardie JM, The prevalence and significance of yeasts in persons wearing complete dentures with soft-lining materials. *J Dent Res* 1985 Feb; 64(2):122-5.
8. Makila E, Hopsu-Havu VK: Myotic growth and soft lining materials. *Acta Odontol Scand* 1977; 35(4):197-205.
9. Davenport JC, The denture surface. *Br Dent J*. 1972 Aug 1; 133(3):101-5.
10. Pereira-Cenci T, Delbelcury A A, Crielaard W, Ten cate J M: Development of *Candida*-associated denture stomatitis: new insights. *J Appl Oral Sci*. 2008 Mar-Apr; 16(2):86-94.
11. Bal BT, Yavuzylmaz H, Yucel M: A pilot study to evaluate the adhesion of oral microorganisms to temporary soft lining materials. *J Oral Sci* 2008 Mar; 50(1):1-8.
12. Graig RG, Powers JM, *Restorative dental materials* 11th edition, Mosby; St Louis, 2002, 668-671.
13. Nikawa H, Jin C, Hamada T, Murata H: Interactions between thermal cycled redilient denture lining materials, salivary and serum pellicles and *Candida albicans* in vitro. Part 1. Effect on fungal growth. *J Oral Rehabil* 2000 Jan; 27(1), 41-51.
14. Savabi O, Mazaheri R, Shadzi S, Nejatidanesh F, An evaluation on the adherence of *Candida albicans* to different denture- base materials. *Journal of Dentistry*. Tehran University of Medical Sciences 2004; 16(4):44-50.
15. Arendrof TM, Walker DM, Denture stomatitis: a review, *J Oral Rehabil* 1978 May; 14(3):217-27.
16. Gilard BJr, Landry RG, Giasson L: Denture stomatitis: etiology and clinical considerations. *J Can Dent Assoc* 1996 Oct; 62(10):808-12.
17. Goll G, Smith DE, Plein JB: The effect of denture cleaners on temporary soft Liners. *J Prosthet Dent* 1983 Oct; 50(4):466-72.
18. Harisson A, Basker RM, Smith IS: The compatibility of temporary soft materials with immersion denture cleaners. *Int J Prosthodont*. 1989 May-Jun; 2(3):254-8.
19. Yilmaz H, Aydin C, Bal BT, Ocak F: Effects of different disinfectants on physical properties of four temporary soft denture-liner materials, *Quintessence Int* 2004 Nov-Dec; 35(10):826-34.
20. Kenneth J, Anusavice, *Science of Dental Materials* Philips, Eleventh edition, China: Elsvier; 2004, 750-751.
21. Nikava H, Hamada T, Yamamoto T: Denture plaque--past and recent concerns, *J Dent* 1998 May; 26(4):299-304.
22. Chow CK, Matear DW, Lawrence HP: Efficacy of antifungal agents in tissue conditioners in treating candidiasis. *Gerodontology*. 1999 Dec; 16(2):110-8.

23. Douglas WH, Walker DM. Nystatin in denture liners--an alternative treatment of denture stomatitis. *Br Dent J.* 1973 Jul 17; 135(2):55-9.
24. el-Charkawi H, el-Said EA, Safouh HM, el-Raghi N: Effect of addition antimicrobial agents to denture reliners. *Egypt Dent J.* 1994Jul; 40(3):785-90.
25. Graham BS, Jones DW, Burke J, Thompson JP: In vivo fungal presence and growth on two resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 1991Apr; 65(4):528-32.
26. Kulak Y, Kadir T: In vitro study of fungal presence and growth on three tissue conditioner materials. *J Marmara Univ Dent Fac.* 1997 Sep; 2(4):682-4.
27. Kulak Y, Kazazoglu E: In vivo and in vitro study of fungal presence and growth on three tissue conditioning materials on implant supported complete denture wearers. *J Oral Rehabil.* 1998Feb; 25(2):135-8.
28. Lefebvre CA, Wataha JC, Cibirka RM, Schuster GS, Parr GR: Effects of triclosan on the cytotoxicity and fungal growth on a soft denture liner. *J Prosthet Dent.* 2001Apr; 85(4):352-6.
29. Matsuura T, Abe Y, Sato Y, Okamoto K, Ueshige M, Akagawa Y: Prolonged antimicrobial effect of tissue conditioners containing silver- zeolite. *J Dent.* 1997Sep;25(5):373-7.
30. Nikawa H, Yamamoto T, Hamada T, Rahardjo MB, Murata H, Nakanoda S : Antifungal effect of zeolite-incorporated tissue conditioner against *Candida albicans* growth and/or acid production. *J Oral Rehabil.* 1997May; 24(5):350-7.
31. Pereira-Cenci T, Cury AA, Cenci MS, Rodrigues-Garcia RC: In vitro *Candida* colonization on acrylic resins and denture liners: influence of surface free energy, roughness, saliva, and adhering bacteria. *Int J Prosthodont.* 2007May-Jun; 20(3):308-10.
32. Miyake Y, Fujita Y, Minagi S, Suganaka H: Surface hydrophobicity and adherence of *Candida* to acrylic surfaces. *Microbios* 1986;46(186):7-14.
33. Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD : Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent* 1998Sep; 26(7): 577-83.
34. Bridgett MJ, Davies MC, Denyer SP, Eldridge PR : In vitro assessment of bacterial adhesion to Hydromer-coated cerebrospinal fluid shunts. *Biomaterials.* 1993Feb; 14(3):184-8.
35. Bellon-Fontaine MN, Mozes N, van der Mei HC, Sjollem J, Cerf O, Rouxhet PG, Busscher HJ: A comparison of thermodynamic approaches to predict the adhesion of dairy microorganisms to solid substrata. *Cell Biophys.* 1990Aug; 17(1):93-106.
36. Busscher HJ, Cowan MM, and van der Mei HC: On the relative importance of specific and non-specific approaches to oral microbial adhesion. *FEMS Microbiol Rev.* 1992Jun; 8(3-4):199-209.
37. Verran J, Maryan CJ: Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent* 1997May; 77(5):535-9.
38. Minagi S, Miyake Y, Inagaki K, Tsuru H, Suganaka H : Hydrophobic interaction in *Candida albicans* and *Candida tropicalis* adherence to various denture base resin materials. *Infect Immun* 1985Jan;47(1):11-4.
39. Hazen KC: Participation of yeast cell surface hydrophobicity in adherence of *Candida albicans* to human epithelial cells. *Infect Immun.* 1989Jul; 57(7):1894-900.
40. Klotz SA, Drutz DJ, Zajic JE : Factors governing adherence of *Candida* species to plastic surfaces. *Infect Immun.* 1985Oct;50(1):97-101.
41. Radford DR, Radford JR: A SEM study of denture plaque and oral mucosa of denture-related stomatitis. *J Dent.* 1993Apr; 21(2):87-93.
42. Moura JS, Silva WJ, Pereira T, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RC: Influence of acrylic resin polymerization methods and saliva on the adherence of four *Candida* species. *J Prosthet Dent.* 2006Sep; 96(3):205-11.
43. Dodds MW, Johnson DA, Yeh CK: Health benefits of saliva: a review. *J Dent.* 2005 Mar; 33(3):223-33.
44. Tanida T, Ueta E, Tobiume A, Hamada T, Rao F, Osaki T. Influence of aging on candidal growth and adhesion regulatory agents in saliva. *J Oral Pathol Med.* 2001Jul; 30(6):328-35.

45. Tari BF, Nalbant D, Dogruman Al F, Kustimur S: Surface roughness and adherence of *Candida albicans* on soft lining materials as influenced by accelerated aging. *J Contemp Dent Pract.* 2007 Jul 1;8(5):18-25.
46. John.F.MacCabe, Angus W.G Walls, *Applied Dental Materials*, Mc Cabe, Ninth edition, Singapur: Blackwell; 2008. Pp 99-101.
47. Nikawa H, Jin C, Makihira S, Egusa H, Hamada T, Kumagai H : Biofilm formation of *Candida albicans* on the surfaces of deteriorated soft denture lining materials caused by denture cleaners in vitro. *J Oral Rehabil* 2003 Mar; 30(3); 243-50.
48. Nikawa H, Iwanaga H, Hamada T, Yuhta S : Effects of denture cleaners on direct soft lining material in vitro. *J Prosthetic Dent.* 1994 Dec; 72(6):657-62
49. Wright PS: The effect of soft lining materials on the growth of *Candida albicans*. *J Dent.* 1980 Jun; 8(2):144-51.
50. Chow CK, Matear DW, Lawrence HP: Efficacy of antifungal agents in tissue conditioners in treating candidiasis. *Gerodontology.* 1999 Dec; 16(2):110-8.
51. el-Charkawi H, el-Said EA, Safouh HM, el-Raghi N: Effect of addition antimicrobial agents to denture reliners. *Egypt Dent J.* 1994 Jul; 40(3):785-90.
52. Waltimo T, Vallittu P, Haapasalo M: Adherence of candida species to newly polymerized and water-stored denture base polymers. *Int J Prosthodont* 2001 Sep-Oct; 14(5) :457-60.